

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05267280 A**(43) Date of publication of application: **15.10.93**

(51) Int. Cl.

**H01L 21/316**  
**// H01L 21/28**
(21) Application number: **04058540**(71) Applicant: **NEC CORP**(22) Date of filing: **17.03.92**(72) Inventor: **INOUE TAKASHI**

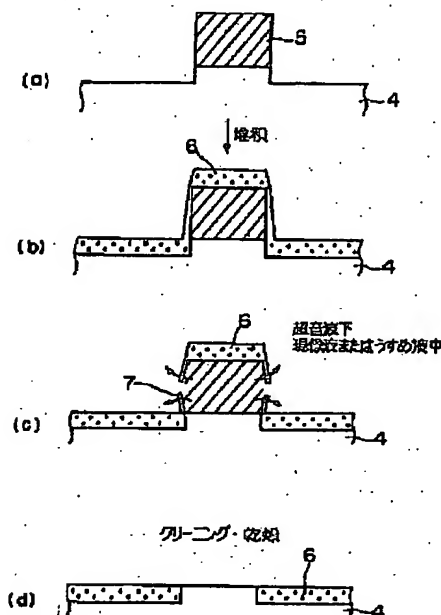
## (54) LIFT-OFF METHOD

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To realize a perfect lift-off method wherein no burr is produced by means of a comparatively simple process.

**CONSTITUTION:** In a lift-off method, a deposition layer 6 is formed, by a vapor deposition method or a sputtering method, on a resist pattern 5 formed on a substratum 4, and a resist and the deposition layer 6 on the upper part or the sidewall part of the resist are removed. In the lift-off method, the deposition layer 6 which has been formed by the vapor deposition method or the sputtering method is removed by using a resist developing solution or a resist dilution liquid which corresponds to the resist while ultrasonic waves are being applied.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&amp;Japio



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-267280

(43) 公開日 平成5年(1993)10月15日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/316	D	8518-4M		
// H 0 1 L 21/28	G	7738-4M		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平4-58540

(22) 出願日 平成4年(1992)3月17日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 井上 隆

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

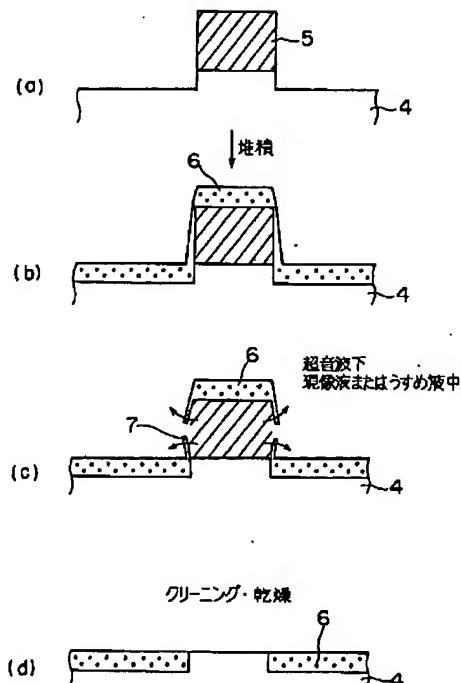
(74) 代理人 弁理士 岩佐 義幸

(54) 【発明の名称】 リフト・オフ方法

(57) 【要約】

【目的】 比較的簡単な工程でバリのない完全なリフト・オフ方法を実現する。

【構成】 下地4上に形成されたレジスト・パターン5上に蒸着法あるいはスパッタ法で堆積層を形成し、その後超音波をかけながら溶媒中でレジスト及びレジスト上部または側壁部の堆積層を除去するリフト・オフ方法において、蒸着法あるいはスパッタ法により形成された堆積層6を、超音波をかけながらレジストに対応するレジストの現像液またはうすめ液で除去する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】下地上に形成されたレジスト・パターン上に、蒸着法あるいはスパッタ法で堆積層を形成し、その後超音波をかけながら溶媒中でレジスト及びレジスト上部または側壁部の堆積層を除去するリフト・オフ方法において、蒸着法あるいはスパッタ法により形成された堆積層を、超音波をかけながらレジストに対応するレジストの現像液で除去することを特徴とするリフト・オフ方法。

【請求項2】下地上に形成されたレジスト・パターン上に、蒸着法あるいはスパッタ法で堆積層を形成し、その後超音波をかけながら溶媒中でレジスト及びレジスト上部または側壁部の堆積層を除去するリフト・オフ方法において、蒸着法あるいはスパッタ法により形成された堆積層を、超音波をかけながらレジストに対応するレジストのうすめ液で除去することを特徴とするリフト・オフ方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、集積回路の製造プロセスに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のリフト・オフ方法は、レジスト抜きの場合、図1に示すように、下地1上に形成されたレジスト・パターン2上に（図1（a））蒸着法あるいはスパッタ法で堆積層を形成し（図1（b））、その後超音波をかけながら溶媒中でレジスト及びレジスト上部または側壁部の堆積層を除去する（図1（c））、またリフト・オフ平坦化の場合も同様にして、下地1上に形成されたレジスト・パターン2上に（図2（a））蒸着法あるいはスパッタ法で堆積層を形成し（図2（b））、その後超音波をかけながら溶媒中でレジスト及びレジスト上部または側壁部の堆積層を除去する（図2（c））。

【0003】従来のリフト・オフ方法においては、レジストや堆積層のリフト・オフ除去の際に用いる溶媒としてはアセトンあるいはメチル・イソブチル・ケトン（MIBK）などの有機溶媒が用いられていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来のリフト・オフ方法では、アセトンあるいはMIBKなどの有機溶媒がパターン部の堆積層を通してレジストに浸透し、レジストが比較的速く溶解して堆積層の亀裂部分や覆いきれていない部分を通して流れ出してしまう、堆積層の一部がリフト・オフされずに通称バリと呼ばれる残留物が残留しやすかった。これは、層間リークや断線などの原因となる。そこで、バリなく完全にリフト・オフするため、ウェット・エッチ、オーバーハング・ステンスル、あるいはウェハ・スクラバーの適用などの工夫が行われてきた。

2

【0005】しかしこれらにはそれぞれ欠点があった。堆積層が $\text{SiO}_2$ や $\text{SiO}$ の場合において、超音波有機洗浄によるリフト・オフ処理の前に、フッ酸によるウェット・エッチで堆積層のパターン部の側壁を少し溶解する方法では、フッ酸によって $\text{SiO}_2$ や $\text{SiO}$ のピン・ホールやマイクロ・クラックが下地まで突き抜け、層間リークが生じることがあった。オーバーハング・ステンスルを単純に適用する方法では、パターン加工精度に問題があり、それを解決するための2層あるいは3層ステンスル法は工程が多くて、手間がかかった。また、ウェハ・スクラバーで物理的に堆積層及びレジストを除去する方法では、パターンのエッジ部にときどき欠けが生じることがあった。

【0006】従って、従来のようにアセトンあるいはMIBKなどの有機溶媒でリフト・オフ処理を行う方法では、バリのない完全なリフト・オフを達成するのが難しかった。

【0007】本発明の目的は、このような問題を解決したリフト・オフ方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、下地上に形成されたレジスト・パターン上に蒸着法あるいはスパッタ法で堆積層を形成し、その後超音波をかけながら溶媒中でレジスト及びレジスト上部または側壁部の堆積層を除去するリフト・オフ方法において、蒸着法あるいはスパッタ法により形成された堆積層を、超音波をかけながらレジストに対応するレジストの現像液またはうすめ液で除去することを特徴とする。

【0009】

【作用】本発明の、超音波をかけながらレジストに対応するレジストの現像液またはうすめ液で除去する方法では、レジストは現像液またはうすめ液に比較的ゆっくりと溶解してゆくのですぐに堆積層の外へ流れ出すことはなく、まず流れ出す前にレジストがその体積膨張の力で堆積層壁を破壊し、次に堆積層膜が剥離され、最後にレジストが完全に溶解して除去される。以上のメカニズムにより、バリのない完全なリフト・オフが実現できる。

【0010】

【実施例】本発明の一実施例を、図3を参照して説明する。

【0011】この実施例では、本発明の方法をリフト・オフ平坦化に適用した場合を示す。2インチ・ウエハにおいて1.5 $\mu\text{m}$ 厚のレジスト5（MP1300-31）で段差300nmのNbパターン4をエッチング加工で形成した（図3（a））。その後レジストを除去せずに下地上に堆積層として $\text{SiO}_2$ 層6をスパッタで300nm堆積し（図3（b））、次に出力80W周波数45kHzの超音波をかけながらレジスト5に対応するシップレー社製の現像液に30分浸した（図3（c））。この時点で、バリ7のない完全なリフト・オ

3

フ平坦化ができていることを確認した。その後、水洗1分、超音波アセトン洗浄5分でウェハをクリーニングした(図3(d))。

【0012】以上では、リフト・オフ処理をする溶媒としてレジストに対応した現像液を用いた。MP1300-31などのAZ系レジストに対応する現像液は、通常弱アルカリ性の水溶液であるが、弱アルカリ性水溶液はS1系デバイスに使われるアルミニウムをゆっくりであるが溶解してしまう。従って現像液を用いてリフト・オフするときには、このことに注意する必要がある。一方、レジストに対応したうめす液を用いた場合も同様にしてリフト・オフに効果があった。うめす液は中性の有機溶媒の一種なので、うめす液を用いた場合にはアルミニウムが溶解するという心配はない。しかし、リフト・オフにより時間がかかる。

【0013】超音波をかけながらレジストに対応するレジストの現像液またはうめす液で除去する方法では、レジストは現像液またはうめす液に比較的ゆっくりと溶解してゆくのですがすぐに堆積層の外へ流れ出すことはなく、まず流れ出す前にレジストがその体積膨張の力で堆積層壁を破壊し、次に堆積層膜が剥離され、最後にレジストが完全に溶解して除去される。以上のメカニズムにより、バリのない完全なリフト・オフが実現できるものと

考えられる。

【0014】

【発明の効果】以上のように本発明は、比較的簡単な工程でバリのない完全なリフト・オフを実現できる。特に実施例で示されたように、この方法は堆積層としてSiO<sub>2</sub>を用いるリフト・オフ平坦化工程には確実に有効であった。

【0015】従って本発明の方法は、集積回路の製造プロセスに貢献するところが大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のリフト・オフ法(レジスト抜き)を示す図である。

【図2】従来のリフト・オフ法(平坦化)を示す図である。

【図3】本発明のリフト・オフ法を示す図である。

【符号の説明】

- 1 下地
- 2 レジスト
- 3 堆積層
- 4 下地のNbパターン
- 5 レジストMP1300-31
- 6 SiO<sub>2</sub>
- 7 バリ

